

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005667

International filing date: 28 March 2005 (28.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-096985  
Filing date: 29 March 2004 (29.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 9 6 9 8 5

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 0 9 6 9 8 5  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): ローム株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 03-00500  
【提出日】 平成16年 3月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01S 3/133  
【発明者】  
    【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内  
    【氏名】 吉松 勇作  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000116024  
    【氏名又は名称】 ローム株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100121337  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 藤河 恒生  
    【電話番号】 077-547-3453  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 212120  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0202210

**【書類名】 特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

流れる電流に応じて光強度が変わるレーザ素子と、  
レーザ素子の光強度をモニタして電気信号に変換する光検出素子と、  
レーザ素子に流れる電流を制御する発光制御スイッチと、  
光検出素子の電気信号をフィードバックして発光制御スイッチを制御するフィードバック増幅器と、  
レーザ素子の発光開始時にレーザ素子に流れる電流を徐々に増加させるよう発光制御スイッチを制御する又は／及びレーザ素子の発光開始からレーザ素子に所定時間続いて電流が流れると異常と判断して発光制御スイッチをオフする発光制御スイッチ制御回路と、  
を備えることを特徴とするレーザ素子駆動装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のレーザ素子駆動装置において、  
発光制御スイッチ制御回路は、コンデンサと発光停止スイッチとを備え、レーザ素子の発光開始時に、発光停止スイッチをオンして発光制御スイッチを強制的にオフすると共に前記コンデンサを充電し、所定時間経過後発光停止スイッチをオフして前記コンデンサを放電することにより発光制御スイッチを制御してレーザ素子に流れる電流を徐々に増加させることを特徴とするレーザ素子駆動装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のレーザ素子駆動装置において、  
発光制御スイッチ制御回路は、レーザ素子の発光開始からレーザ素子に所定時間続いて電流が流れると異常と判断し、発光停止スイッチをオンして発光制御スイッチをオフすることを特徴とするレーザ素子駆動装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載のレーザ素子駆動装置において、  
発光制御スイッチ制御回路は、発光停止スイッチを備え、レーザ素子の発光開始からレーザ素子に所定時間続いて電流が流れると異常と判断し、発光停止スイッチをオンして発光制御スイッチをオフすることを特徴とするレーザ素子駆動装置。

**【請求項 5】**

請求項 3 又は 4 に記載のレーザ素子駆動装置において、  
レーザ素子の発光開始から異常と判断されるまでの所定時間をカウントするための基準クロックを出力する発振器を備え、この発振器は異常と判断されると発振動作が停止せられることを特徴とするレーザ素子駆動装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザ素子駆動装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、レーザ素子の発光（点灯）制御を行うレーザ素子駆動装置、詳しくは、人間の目に対する安全性を考慮したレーザ素子の発光（点灯）制御を行うレーザ素子駆動装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

デジタルカメラやデジタルビデオ等は、夜間の被写体に焦点を合わせるためのバックライトとしてレーザ素子を用いている。このようなレーザ素子を点灯制御するレーザ素子駆動装置は、レーザ素子と、その光強度をモニタして電気信号に変換する光検出素子と、を備え、光検出素子の電気信号をフィードバックしてレーザ素子への供給電流を制御するものが一般的である（例えば特許文献１）。そして、レーザ素子駆動装置は、レーザ素子への電流供給を間欠的に行い、それに応じてレーザ素子を非連続に発光させる。

【０００３】

図２は、従来のレーザ素子駆動装置である。このレーザ素子駆動装置１０１は、流れる電流に応じて光強度が変わるレーザ素子ＬＤと、レーザ素子ＬＤが発する光を受けて光強度に応じた電流を生成する光検出素子ＰＤと、光検出素子ＰＤの電流を電圧に変換する電圧変換抵抗１３０と、その電圧を非反転入力端子に受け、レーザ素子ＬＤの発光強度を設定する発光強度設定電圧発生器１２４の出力電圧を反転入力端子に入力して後述の発光制御スイッチ１１１を制御するフィードバック増幅器１１２と、フィードバック増幅器１１２の出力電圧をゲートに入力し、レーザ素子ＬＤにドレインが接続され、レーザ素子ＬＤに流れる電流を制御するＰＭＯＳトランジスタである発光制御スイッチ１１１と、電源Ｖｄｄにコレクタが、所定の電源電圧を供給する内部電源ＶｄｄＩＮにエミッタが接続され、ローレベルとハイレベルよりなる間欠制御信号ＳＩＧに応じて開閉する（非導通・導通となる）ＮＰＮトランジスタである電源スイッチ１２５と、を備える。内部電源ＶｄｄＩＮには、発光制御スイッチ１１１のソース及びフィードバック増幅器１１２の電源端が接続される。

【０００４】

次に、レーザ素子駆動装置１０１の動作説明を行う。電源スイッチ１２５に間欠制御信号ＳＩＧのローレベルが入力されている場合、電源スイッチ１２５は非導通となって発光制御スイッチ１１１等には電源供給されず、従ってレーザ素子ＬＤには電流は流れず、レーザ素子ＬＤは発光しない。また、電源スイッチ１２５に間欠制御信号ＳＩＧのハイレベルが入力されると、電源スイッチ１２５が導通して内部電源ＶｄｄＩＮが所定の電源電圧を供給する。電源スイッチ１２５が導通した直後は、光検出素子ＰＤに電流は生成されないでフィードバック増幅器１１２の非反転入力端子の入力電圧は接地レベルであり、フィードバック増幅器１１２の出力電圧も接地レベルである。従って、発光制御スイッチ１１１はオンし、レーザ素子ＬＤに電流が流れてレーザ素子ＬＤは発光する。そして、フィードバックループにより、電圧変換抵抗１３０の電圧と発光強度設定電圧発生器１２４の出力電圧が一致するところで、レーザ素子ＬＤには安定して所定の電流が流れる。この動作が間欠制御信号ＳＩＧに応じて繰り返される。

【０００５】

【特許文献１】 特開平６－３２６３９６

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

このように、デジタルカメラやデジタルビデオ等使用されるレーザ素子ＬＤは、レーザ素子駆動装置１０１により非連続に（間欠的に）発光する。これは、被写体が人間である場合にその目への悪影響を防ぐためである。

#### 【０００７】

ここで、本願発明者は、間欠制御信号ＳＩＧ等に不具合が生じた場合にはレーザ素子が連続点灯状態となり得るのではないかと着目し、このような場合に対しても連続点灯状態にならない対策を講じるのが望ましいとした。また、前述のように、電源スイッチ１２５が導通した直後は、フィードバック増幅器１１２の出力電圧は接地レベルであるため、発光制御スイッチ１１１は最大電流を流すようにフルオンし、その結果、レーザ素子に突入電流が流れて発光強度の大きい発光があり得るのではないかと着目し、このような場合に対しても発光強度の大きい発光にならない対策を講じるのが望ましいとした。

#### 【０００８】

本発明は係る事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、人間の目に悪影響を及ぼすレーザ素子の長時間発光（連続点灯）、あるいは発光強度の大きい発光を防ぎ、人間の目に対する安全性が高められるレーザ素子駆動装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【０００９】

上記の課題を解決するために、請求項１に係るレーザ素子駆動装置は、流れる電流に応じて光強度が変わるレーザ素子と、レーザ素子の光強度をモニタして電気信号に変換する光検出素子と、レーザ素子に流れる電流を制御する発光制御スイッチと、光検出素子の電気信号をフィードバックして発光制御スイッチを制御するフィードバック増幅器と、レーザ素子の発光開始時にレーザ素子に流れる電流を徐々に増加させるよう発光制御スイッチを制御する又は／及びレーザ素子の発光開始からレーザ素子に所定時間続いて電流が流れると異常と判断して発光制御スイッチをオフする発光制御スイッチ制御回路と、を備えることを特徴とする。

#### 【００１０】

請求項２に係るレーザ素子駆動装置は、請求項１に記載のレーザ素子駆動装置において、発光制御スイッチ制御回路は、コンデンサと発光停止スイッチとを備え、レーザ素子の発光開始時に、発光停止スイッチをオンして発光制御スイッチを強制的にオフすると共に前記コンデンサを充電し、所定時間経過後発光停止スイッチをオフして前記コンデンサを放電することにより発光制御スイッチを制御してレーザ素子に流れる電流を徐々に増加させることを特徴とする。

#### 【００１１】

請求項３に係るレーザ素子駆動装置は、請求項２に記載のレーザ素子駆動装置において、発光制御スイッチ制御回路は、レーザ素子の発光開始からレーザ素子に所定時間続いて電流が流れると異常と判断し、発光停止スイッチをオンして発光制御スイッチをオフすることを特徴とする。

#### 【００１２】

請求項４に係るレーザ素子駆動装置は、請求項１に記載のレーザ素子駆動装置において、発光制御スイッチ制御回路は、発光停止スイッチを備え、レーザ素子の発光開始からレーザ素子に所定時間続いて電流が流れると異常と判断し、発光停止スイッチをオンして発光制御スイッチをオフすることを特徴とする。

#### 【００１３】

請求項５に係るレーザ素子駆動装置は、請求項３又は４に記載のレーザ素子駆動装置において、レーザ素子の発光開始から異常と判断されるまでの所定時間をカウントするための基準クロックを出力する発振器を備え、この発振器は異常と判断されると発振動作が停止させられることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【００１４】

本発明のレーザ素子駆動装置は、レーザ素子の発光開始時にレーザ素子に流れる電流を徐々に増加させるようにしたので、発光強度の大きい発光による人間の目への悪影響を防いで人間の目に対する安全性を高めることができ、また、レーザ素子へのストレスを抑制して長寿命化を図ることができる。また、間欠制御信号等の不具合によりレーザ素子が所

定時間以上発光し続けた場合、発光制御スイッチをオフしてレーザ素子LDの発光を停止するようにしたので、異常な連続点灯による人間の目への悪影響を防いで人間の目に対する安全性を高めることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0015】

以下、本発明の実施形態であるレーザ素子駆動装置を図1に基づいて説明する。このレーザ素子駆動装置1は、背景技術におけるレーザ素子駆動装置101と同様に、流れる電流に応じて光強度が変わるレーザ素子LDと、レーザ素子LDが発する光を受け光強度に応じた電流を生成する（すなわちレーザ素子の光強度をモニタして電気信号に変換する）光検出素子PDと、光検出素子PDの電流を電圧に変換する電圧変換抵抗30と、その電圧を非反転入力端子に受け（すなわち光検出素子の電気信号をフィードバックし）、レーザ素子LDの発光強度を設定する発光強度設定電圧発生器24の出力電圧を反転入力端子に入力して後述の発光制御スイッチ11を制御するフィードバック増幅器12と、フィードバック増幅器12の出力電圧をゲートに入力し、レーザ素子LDにドレインが接続され、レーザ素子LDに流れる電流を制御するPMOSトランジスタである発光制御スイッチ11と、電源Vddにコレクタが、所定の電源電圧を供給する内部電源VddINにエミッタが接続され、ローレベルとハイレベルよりなる間欠制御信号SIG（例えば、50Hz程度でデューティ50%の矩形波）に応じて開閉する（非導通・導通となる）NPNトランジスタである電源スイッチ25と、を備える。内部電源VddINには、発光制御スイッチ11のソース及びフィードバック増幅器12の電源端が接続される。

##### 【0016】

このレーザ素子駆動装置1は、更に、基準クロック（例えば40KHz）を出力する発振器（OSC）17と、内部電源VddINと基準クロックとを入力し、異常な連続点灯を防止するためのフェイルセーフ回路13と、間欠制御信号SIGと基準クロックとを入力し、レーザ素子LDに過度の大電流が流れるのを防ぐためのソフトスタート回路14と、フェイルセーフ回路13からの信号とソフトスタート回路14からの信号を受け、それらの信号に基づき発光制御スイッチ11を制御する発光制御スイッチ制御回路16と、を備える。

##### 【0017】

フェイルセーフ回路13は、内部電源検出回路18と、カウンタ（counter）19と、フリップフロップ回路20と、から構成される。内部電源検出回路18は、微分回路を形成するコンデンサ31及び抵抗33と、その出力電圧をクランプするダイオード32と、から構成される。コンデンサ31の一端は内部電源VddINを信号として入力する。コンデンサ31の他端は抵抗33の一端とダイオード32のカソードに接続されている。抵抗33の他端とダイオード32のアノードは接地されている。そして、微分回路を形成するコンデンサ31及び抵抗33は、内部電源VddINの立ち上がりを検出し、それに同期したワンショットパルスを生成してカウンタ19とフリップフロップ回路20のリセット入力端子Rに出力する。ダイオード32は、内部電源VddINの立ち下がりに同期して生じる負方向の出力電圧を接地電位よりショットキーバリア電圧（VF）分下がったところでクランプするようにして、出力電圧を受ける回路に過度の負荷がかからないようにするためのものである。

##### 【0018】

フェイルセーフ回路13のカウンタ19は、内部電源検出回路18のワンショットパルスをカウントスタート信号として入力し、発振器17の基準クロックの数をカウントする。そして、所定のカウント数（例えば4000カウント程度）になると以下に説明するフリップフロップ回路20のセット入力端子Sに出力する。フリップフロップ回路20は、入力端子としてリセット入力端子Rとセット入力端子Sとを有し、出力端子として非反転出力端子Qと反転出力端子QNを有する。リセット入力端子Rにパルスが入力されると非反転出力端子Qからローレベルを、反転出力端子QNからハイレベルを出力する。セット入力端子Sにパルスが入力されると非反転出力端子Qからハイレベルを、反転出力端子Q

Nからローレベルを出力する。非反転出力端子Qの信号は、後述する発光制御スイッチ制御回路16のNOR回路28の一の入力端子に入力される。反転出力端子QNの信号は発振器17に入力され、発振器17はその信号がハイレベルならば発振を行い、ローレベルならば発振を止める。

#### 【0019】

次に、ソフトスタート回路14の回路構成を説明する。ソフトスタート回路14は、間欠制御信号検出回路21と、カウンタ(counter)22と、フリップフロップ回路23と、から構成される。間欠制御信号検出回路21は、内部電源検出回路18と同様の回路構成になっている。すなわち、間欠制御信号検出回路21は、微分回路を形成するコンデンサ34及び抵抗36と、その出力電圧をクランプするダイオード35と、から構成される。そして、微分回路を形成するコンデンサ34及び抵抗35は、間欠制御信号SIGの立ち上がりを検出し、それに同期したワンショットパルスを生成してカウンタ22とフリップフロップ回路23のリセット入力端子Rに出力する。

#### 【0020】

ソフトスタート回路14のカウンタ22は、間欠制御信号検出回路21のワンショットパルスをカウントスタート信号として入力し、発振器17の基準クロックの数をカウントする。そして、所定のカウント数（例えば4カウント程度）までカウントすると以下に説明するフリップフロップ回路23のセット入力端子Sに出力する。フリップフロップ回路23は、前述のフェイルセーフ回路13のフリップフロップ回路20と同様の機能を行う回路である。反転出力端子QNの信号は発光制御スイッチ制御回路16のNOR回路28の他の入力端子に入力され、非反転出力端子Qの信号はいずれにも入力されない。

#### 【0021】

次に、発光制御スイッチ制御回路16の回路構成を説明する。発光制御スイッチ制御回路16は、前述のように、フェイルセーフ回路13のフリップフロップ回路20の信号とソフトスタート回路14のフリップフロップ回路23の信号が入力されるNOR回路28と、その出力にゲートが、内部電源V<sub>dd</sub>INにソースが、フィードバック増幅器12の出力にドレインが接続される発光停止スイッチ29と、そのドレインに一端が接続され、他端が接地されたソフトスタート用コンデンサ38と、から構成される。ここで、発光停止スイッチ29の電流駆動能力は、フィードバック増幅器12の接地側（すなわちシンク電流）の電流駆動能力よりも十分に高いものとしている。この構成により、NOR回路28に入力する2つの信号の何れかがハイレベル信号であれば、発光停止スイッチ29がオンし、フィードバック増幅器12の出力に係わらず、発光制御スイッチ11のゲートを強制的に電源電圧レベルにする。その結果、レーザ素子LDに電流は流れなくなると共にソフトスタート用コンデンサ38が電源電圧レベルに充電される。NOR回路28に入力する2つの信号の何れもローレベルであれば発光停止スイッチ29はオフするので、発光制御スイッチ11のゲート電圧はフィードバック増幅器12とソフトスタート用コンデンサ38の状態によって決まることになる。この詳細は後述する。

#### 【0022】

次に、レーザ素子駆動装置1の動作について説明する。まず、電源スイッチ25に間欠制御信号SIGのローレベルが入力されている場合、電源スイッチ25は非導通となって発光制御スイッチ11等には電源供給されず、従ってレーザ素子LDには電流は流れず、レーザ素子LDは発光しない。

#### 【0023】

次いで、レーザ素子LDの発光開始時、すなわち電源スイッチ25に間欠制御信号SIGのハイレベルが入力されると、電源スイッチ25が導通して内部電源V<sub>dd</sub>INが所定の電源電圧を供給する。そして、内部電源V<sub>dd</sub>INの立ち上がりエッジは、フェイルセーフ回路13の内部電源検出回路18により検出され、その検出信号によりフリップフロップ回路20がリセットされると共にカウンタ19がカウントを開始する。

#### 【0024】

一方、ソフトスタート回路14においては、間欠制御信号SIGの立ち上がりエッジは



間欠制御信号検出回路 2 1 により検出され、その検出信号によりフリップフロップ回路 2 3 がリセットされると共にカウンタ 2 2 がカウントを開始する。ソフトスタート回路 1 4 のフリップフロップ回路 2 3 がリセットされると、フリップフロップ回路 2 3 の反転出力 Q N からハイレベルが発光制御スイッチ制御回路 1 6 の N O R 回路 2 8 に入力される。N O R 回路 2 8 は、発光停止スイッチ 2 9 にローレベルを出力し、発光停止スイッチ 2 9 をオンして発光制御スイッチ 1 1 のゲートを強制的に電源電圧レベルにする。このとき、発光制御スイッチ 1 1 はオフ（非導通）となるので、レーザ素子 L D には電流は流れない。また、ソフトスタート用コンデンサ 3 8 は電源電圧レベルに充電される。なお、レーザ素子 L D は発光せず、光検出素子 P D に電流は生成されないため、フィードバック増幅器 1 2 の非反転入力端子の入力電圧は接地レベルであり、フィードバック増幅器 1 2 は接地レベルを出力する。従って、フィードバック増幅器 1 2 のシンク電流（例えば  $100\mu\text{A}$  程度）はそのまま発光停止スイッチ 2 9 を流れるが、前述のように発光停止スイッチ 2 9 の電流駆動能力は十分に高いので発光制御スイッチ 1 1 のゲート電圧は電源電圧レベルに維持される。

#### 【0025】

次に、カウントを開始したカウンタ 2 2 は、間欠制御信号 S I G の 1 周期（例えば  $20\text{msec}$ ）より短い所定時間（例えば  $0.1\text{msec}$  程度）までカウント（例えば 4 カウント程度）すると、フリップフロップ回路 2 3 のセット入力 S にハイレベルを入力する。フリップフロップ回路 2 3 の反転出力 Q N からローレベルが発光制御スイッチ制御回路 1 6 の N O R 回路 2 8 に入力される。また、N O R 回路 2 8 の他の入力端子にはフェールセーフ回路 1 3 のリセットされたフリップフロップ回路 2 0 の非反転出力 Q からローレベルが入力されている。N O R 回路 2 8 はハイレベルを出力し、発光停止スイッチ 2 9 をオフさせる。なお、カウンタ 2 2 で決まる所定時間（例えば  $0.1\text{msec}$  程度）の間に内部電源 V d d I N が十分に立ち上がり、またソフトスタート用コンデンサ 3 8 は十分に充電されている。

#### 【0026】

そして、ソフトスタート用コンデンサ 3 8（例えば  $0.01\mu\text{F}$ ）に充電された電荷はフィードバック増幅器 1 2 のシンク電流（例えば  $100\mu\text{A}$  程度）によって徐々に放電し、発光制御スイッチ 1 1 のゲート電圧は徐々に降下する。こうして、発光制御スイッチ制御回路 1 6 は、レーザ素子 L D の発光開始時にレーザ素子 L D に流れる電流を徐々に増加させるよう発光制御スイッチ 1 1 を制御する。

#### 【0027】

このように、レーザ素子駆動装置 1 は、レーザ素子 L D の発光開始時にレーザ素子 L D に流れる電流を徐々に増加させるようにしてレーザ素子 L D に突入電流が流れないようにすることにより、発光強度の大きい発光による人間の目への悪影響を防ぐことができる。また、突入電流によるレーザ素子へのストレスを抑制することにより、レーザ素子の長寿命化を図ることができる。

#### 【0028】

次に、発光制御スイッチ 1 1 のゲート電圧は徐々に降下するに従って、レーザ素子 L D の発光強度は大きくなる。そして、光検出素子 P D が生成する電流は多くなり、電圧変換抵抗 3 0 の電圧は徐々に高くなる。この電圧が発光強度設定電圧発生器 2 4 の出力電圧以上になると、フィードバック増幅器 1 2 は発光制御スイッチ 1 1 のゲート電圧を上昇させるように出力する。すなわち、フィードバックループにより、電圧変換抵抗 3 0 の電圧と発光強度設定電圧発生器 2 4 の出力電圧が一致するところで、レーザ素子 L D には安定して所定の電流が流れる。

#### 【0029】

以上説明した動作が間欠制御信号 S I G に応じて繰り返される。そして、人間の目への悪影響を防ぐよう安全にレーザ素子 L D を非連続に（間欠的に）発光させる。

#### 【0030】

ここで、間欠制御信号 S I G 等に不具合が生じ、内部電源 V d d I N が所定時間（例え

は0.1sec程度)経過しても立ち下がらない場合、フェイルセーフ回路13のカウンタ19が所定のカウンタ数(例えば4000カウンタ程度)に達する。そうすると、フリップフロップ回路20のセット入力Sにハイレベルが入力され、非反転出力Qからハイレベルが発光制御スイッチ制御回路16のNOR回路28に入力される。そして、NOR回路28から発光停止スイッチ29のゲートにローレベルが入力され、発光停止スイッチ29はオンする。これにより発光制御スイッチ11はオフし、レーザ素子LDには電流は流れず、発光は停止する。すなわち、レーザ素子LDの発光開始からレーザ素子LDに所定時間(例えば0.1sec程度)続いて電流が流れると異常と判断して発光制御スイッチ11をオフし、レーザ素子LDの発光を停止する。

#### 【0031】

このように、レーザ素子駆動装置1は、間欠制御信号SIG等の不具合によりレーザ素子LDが所定時間以上発光し続けた場合、発光制御スイッチ11をオフしてレーザ素子LDの発光を停止することで、異常時にも人間の目への悪影響を防ぐよう安全にレーザ素子LDを駆動することができる。

#### 【0032】

また、この異常時には、フリップフロップ回路20の反転出力QNからローレベルが発振器17に入力され、その発振動作を停止する。レーザ素子LDを発光させない時は、発振器を動作させる必要がないためである。こうすることで、無駄な電力消費の削減を図ることができる。

#### 【0033】

なお、上記実施形態においては、フェイルセーフ回路13とソフトスタート回路14の両方を有するものを説明したが、間欠制御信号SIG等が別の手段により不具合防止対策とられている場合には前者を、また別の手段によりレーザ素子LDへの突入電流防止対策とられている場合には後者を、それぞれ省略してもよい。また、場合に応じ、レーザ素子駆動装置1で用いているMOSトランジスタをバイポーラトランジスタに置き換えたり逆にバイポーラトランジスタをMOSトランジスタに置き換えたりインバータ又はNOR回路等の数を増減したりすることなどが可能なのは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0034】

【図1】本発明の実施形態に係るレーザ素子駆動装置の回路図。

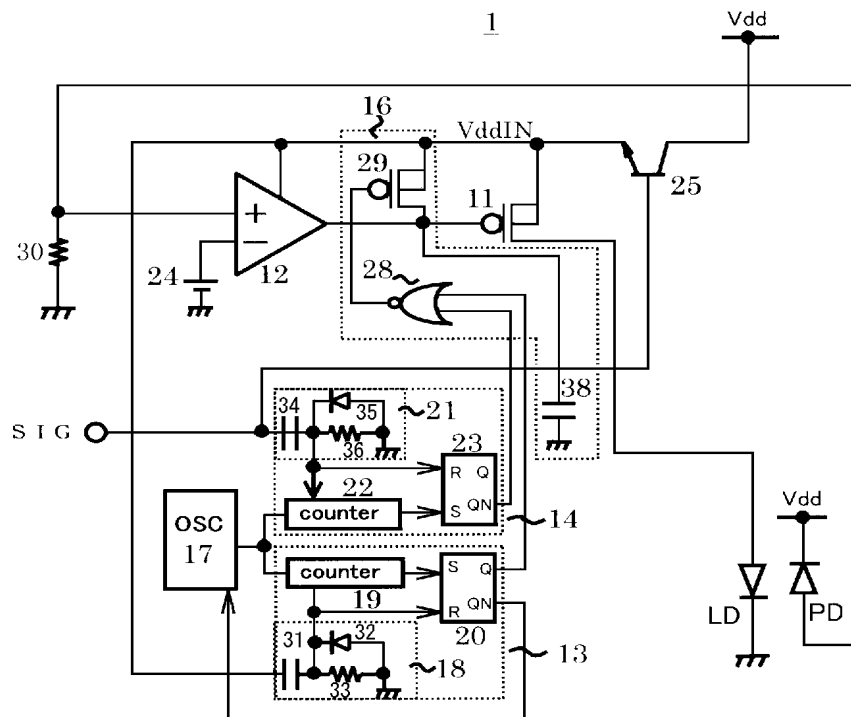
【図2】背景技術におけるレーザ素子駆動装置の回路図。

#### 【符号の説明】

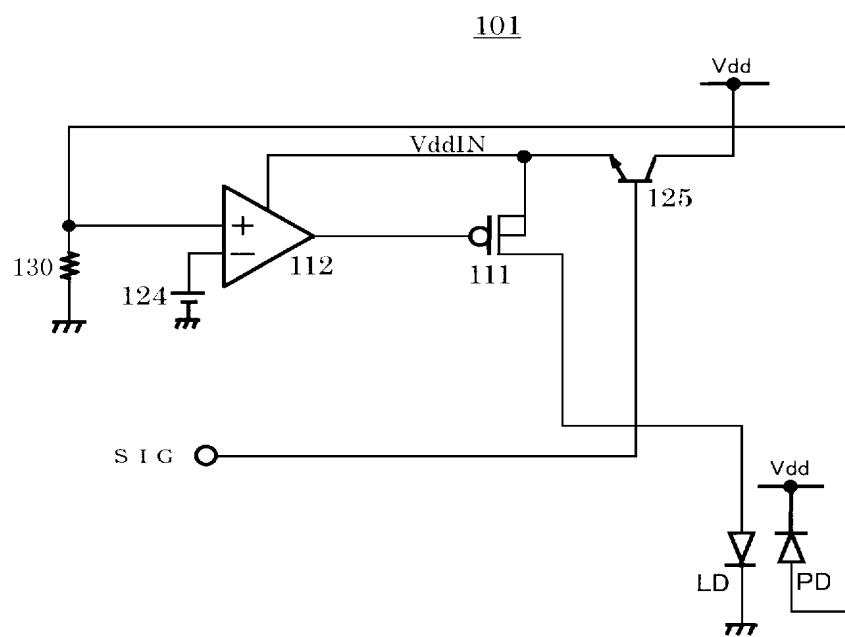
#### 【0035】

1	レーザ素子駆動装置
11	発光制御スイッチ
12	フィードバック増幅器
13	フェイルセーフ回路
14	ソフトスタート回路
16	発光制御スイッチ制御回路
17	発振器
18	内部電源検出回路
21	間欠制御信号検出回路
19、22	カウンタ
20、23	フリップフロップ回路
24	発光強度設定電圧発生器
25	電源スイッチ
28	NOR回路
29	発光停止スイッチ
30	電圧変換抵抗
38	ソフトスタート用コンデンサ

L D	レーザ素子
P D	光検出素子
S I G	間欠制御信号



【图 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザ素子を安全に駆動するためのレーザ素子駆動装置の提供。

【解決手段】 レーザ素子駆動装置 1 は、流れる電流に応じて光強度が変わるレーザ素子 LD と、レーザ素子 LD の光強度をモニタして電気信号に変換する光検出素子 PD と、レーザ素子 LD に流れる電流を制御する発光制御スイッチ 11 と、光検出素子 PD の電気信号をフィードバックして発光制御スイッチ 11 を制御するフィードバック増幅器 12 と、レーザ素子 LD の発光開始時にレーザ素子 LD に流れる電流を徐々に増加させるよう発光制御スイッチ 11 を制御する又は／及びレーザ素子 LD の発光開始からレーザ素子 LD に所定時間続いて電流が流れると異常と判断して発光制御スイッチ 11 をオフする発光制御スイッチ制御回路 16 と、を備える。

【選択図】 図 1

## 出願人履歴

0 0 0 1 1 6 0 2 4

19900822

新規登録

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地  
ローム株式会社